अध्याय-13

उच्च पादपों में प्रकाश-संश्लेषण

बहु विकल्पीय प्रश्न

1. कौन-सा धातु आयन क्लोरोफ़िल का एक घटक है?
   (a) आयरन
   (b) कॉपर
   (c) मैंगनीशियम
   (d) ज़िंक

2. कौन-सा वर्णक प्रकाश ऊर्जा को प्रत्यक्ष रूप से रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है?
   (a) क्लोरोफ़िल a
   (b) क्लोरोफ़िल b
   (c) जैन्थोफ़िल
   (d) कैरोटिनॉयड

3. तरंगदैर्ध्य का कौन-सा परास (nm में) प्रकाश संश्लेषित दृष्टि से सक्रिय विकरण (PAR) है?
   (a) 100 – 390
   (b) 390 – 430
   (c) 400 – 700
   (d) 760 – 100,00

4. प्रकाश-संश्लेषण में कौन-सा प्रकाश परास सबसे अधिक प्रभावशील है?
   (a) नीला
   (b) हरा
   (c) लाल
   (d) बैंगनी

5. रसोसंश्लेषित जीवाणु अपनी ऊर्जा कहाँ से प्राप्त करते हैं?
   (a) सूर्य
   (b) परालाल किरणें

(c) कार्बनिक पदार्थ
(d) अकार्बनिक पदार्थ

6. PS II में ATP संश्लेषण के लिए आवश्यक ऊर्जा कहाँ से आती है?
(a) प्रोटोन प्रवणता
(b) इलेक्ट्रॉन प्रवणता
(c) ग्लूकोज़ का अपचयन
(d) ग्लूकोज़ का ऑक्सीकरण

7. प्रकाशसंश्लेषण में प्रकाश अभिक्रिया के दौरान निम्नलिखित में से किनका निर्माण होता है?
(a) ATP तथा शर्करा
(b) हाइड्रोजन, O_2, तथा शर्करा
(c) ATP, हाइड्रोजन दाता तथा O_2
(d) ATP, हाइड्रोजन, तथा O_2 दाता

8. प्रकाशसंश्लेषण में ''अप्रकाशी अभिक्रिया'' इसलिए कहलाती है क्योंकि–
(a) यह अंधेरे में भी हो सकती है।
(b) इसको प्रत्यक्ष प्रकाश ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती।
(c) यह दिन के प्रकाश में नहीं हो सकती।
(d) रात्रि के समय यह अधिक तीव्रता से होती है।

9. किन पादपों में PEP प्राथमिक CO_2 ग्राही होता है?
(a) C_4 पादपों में
(b) C_3 पादपों में
(c) C_2 पादपों में
(d) C_3 और C_4 दोनों पादपों में

10. जल विभाजन का संबंध किससे है?
(a) प्रकाशतंत्र I से
(b) थायलैकॉयड की अवकाशिका से
(c) प्रकाशतंत्र I तथा II दोनों से
(d) थायलैकॉयड झिल्ली की बाहरी सतह से

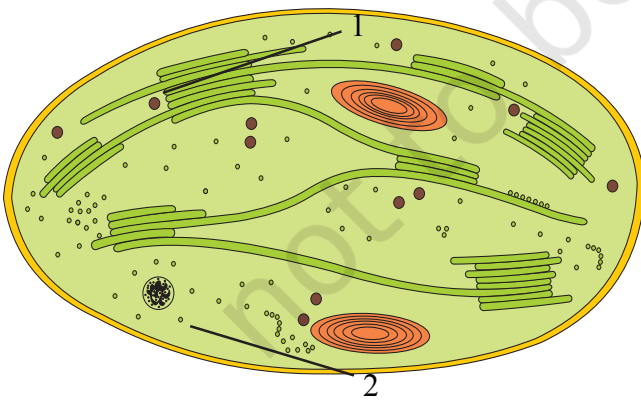
11. प्रकाशी अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉन के बहाव का सही क्रम कौन-सा है?
(a) PSII, प्लास्टोक्यूनॉन, साइटोक्रोम, PS I. फैरीडॉक्सिन
(b) PSI, प्लास्टोक्यूनॉन, साइटोक्रोम, PSII, फैरीडॉक्सिन
(c) PSI. फैरीडॉक्सिन, PS II
(d) PSI, प्लास्टोक्यूनोन, साइटोक्रोम, PSII, फैरीडॉक्सिन

12. C_3 पादपों में न पाया जाने वाला एंज़ाइम कौन-सा है?
   (a) RuBP कार्बोक्सीलेज़
   (b) PEP कार्बोक्सीलेज़
   (c) NADP रिड्क्टेज़
   (d) ATP सिन्थैज़

13. CO_2 के प्राथमिक स्थिरीकरण के लिए जो उत्तरदायी है अभिक्रिया किससे उत्प्रेरित होती है?
   (a) RuBP कार्बोक्सीलेज़
   (b) PEP कार्बोक्सीलेज़
   (c) RuBP कार्बोक्सीलेज़्स तथा PEP कार्बोक्सीलेज़
   (d) PGA सिंथैज़

14. PEP में जब CO_2 मिलाई जाती है तब उससे संश्लेषित होने वाला प्रथम स्थायी उत्पाद कौन-सा होता है?
   (a) पायरूवेट
   (b) ग्लाइसिरेल्ड़ीहाइड-3-फॉस्फेट
   (c) फॉस्फोग्लाइसिरेट
   (d) ऑग्जैलोएसीटेट

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. चित्र को ध्यानपूर्वक देखिए–

   (a) यह सरंचना प्राणी कोशिका की है अथवा पादप कोशिकाओं की?
   (b) क्या यह संरचना एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में पहुँच जाती है? कैसे?
   (c) भाग 1 तथा 2 पर जो उपापचयी प्रक्रियाएँ चल रही हैं उनके नाम बताइए।

2. $2H_2O \longrightarrow 2H^+ + O_2 + 4e^-$

   उपर्युक्त समीकरण के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

   (a) पादपों में यह अभिक्रिया किस स्थान में होती है?

   (b) इस अभिक्रिया का क्या महत्त्व है?

3. सायनोबैक्टीरिया तथा कुछ अन्य प्रकाश संश्लेषित जीवाणुओं में क्लोरोप्लास्ट नहीं होता। यह किस प्रकार से प्रकाशसंश्लेषण को संपन्न करेंगे?

4. (a) NADP रिडक्टेज एंजाइम ________________ पर स्थित रहता है।

   (b) प्रोटोन प्रवणता के टूटने के परिणामस्वरूप ________________ नियुक्त होता है।

5. क्या एकबीजपत्री पौधों में गिर्डिलिंग प्रयोग किए जा सकते हैं? यदि हाँ, तो कैसे? यदि नहीं, तो क्यों नहीं?

6. $3CO_2$ + 9ATP + 6NADPH + Water $\longrightarrow$ गिलिसरऐल्ड़ी-हाइड 3-फ़ॉस्फ़ेट + 9 ADP + 6 $NADP^+$ + 8 Pi

   उपर्युक्त अभिक्रिया का विश्लेषण कीजिए तथा निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

   (a) CO_2 के एक मोल के स्थिर करने के लिए ATP तथा NADPH के कितने अणुओं की आवश्यकता होती है?

   (b) क्लोरोप्लास्ट में किस स्थान पर उपरोक्त क्रिया संपन्न होती है?

7. क्या चंद्रमा का प्रकाश प्रकाश-संश्लेषण में सहायक होता है?

8. इनमें से कुछ शब्द / रसायन C_4 चक्र के साथ जुड़े हुए हैं। व्याख्या कीजिए।

   (a) हैच स्लैक पथ

   (b) कैल्विन चक्र

   (c) PEP कार्बोलेज़

   (d) पूलाच्छद कोशिकाएँ

9. क्लोरोप्लास्ट में NADP रिड्क्टेज़ एंजाइम कहाँ स्थित होता है? प्रोटोन प्रवणता विकास में इस एंज़ाइम की क्या भूमिका होती है।

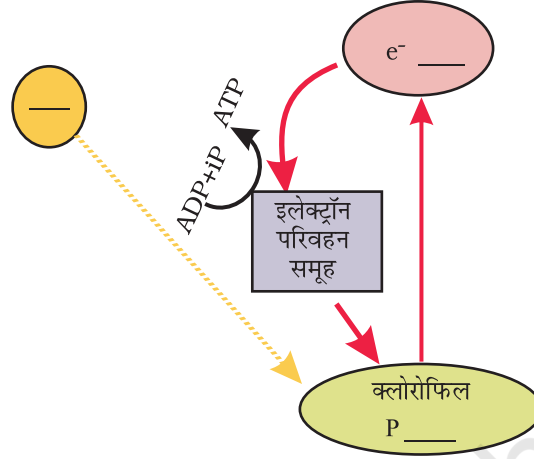
10. ATPऐज ऐंज़ाइम के दो भाग होते हैं। ये कौन से भाग हैं? थायलेकॉयड़ झिल्ली में यह किस प्रकार व्यवस्थित होते हैं। एंज़ाइम के किस भाग में सम विन्यासी परिवर्तन होते हैं।

11. प्रकाश-संश्लेषण की प्रकाश अभिक्रिया के दौरान कौन-सा उत्पाद बनता है और यह उत्पाद अप्रकाशी अभिक्रिया को आगे किस प्रकार बढ़ाता है?

12. प्रकाश-संश्लेषण के C_3 तथा C_4 पथों को ये नाम देने का क्या आधार है?

लघु उत्तरीय प्रश्न

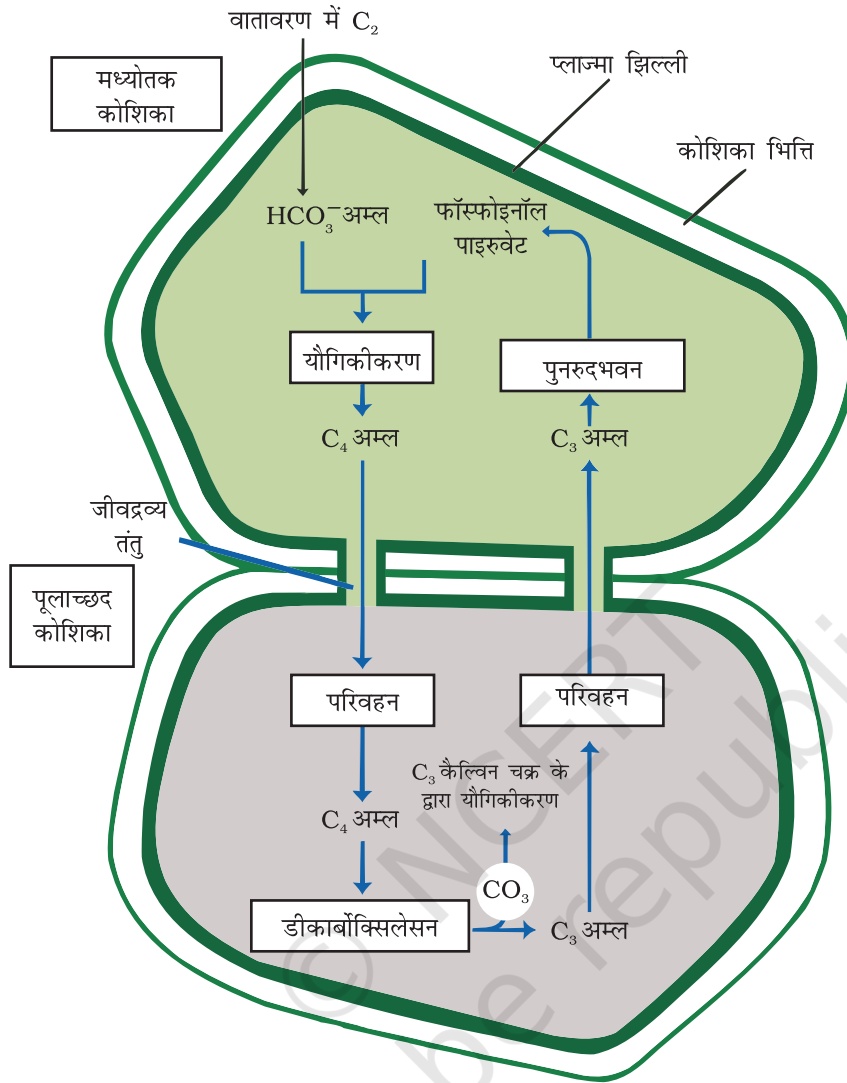
1. गूदेदार पौधों के बारे में यही कहा जाता है कि वाष्पोत्सर्जन पर नियंत्रण रखने के लिए दिन के समय वह अपने रंध्र बंद रखते हैं तब यह अपनी प्रकाश संश्लेषी से संबंधित CO_2 की आवश्यकता को किस प्रकार पूरा करते हैं?
2. प्रकाश अभिक्रिया के लिए क्लोरोफ़िल ''a'' प्राथमिक वर्णक है। सहायक वर्णक कौन-कौन से होते हैं? इनकी प्रकाश-संश्लेषण में क्या भूमिका होती है?
3. क्या प्रकाश-संश्लेषण की अभिक्रियाएँ ''अप्रकाशी अभिक्रिया'' कहलाती हैं और इसे प्रकाश की भी आवश्यकता होती है? व्याख्या कीजिए।
4. प्रकाश-संश्लेषण तथा श्वसन आपस में किस प्रकार एक दूसरे से संबंधित हैं?
5. यदि किसी हरे पौधे को अंधकार में उचित हवादार स्थान पर रख दिया जाए तो क्या इस पौधे में प्रकाश-संश्लेषण होगा? पौधे में वृद्धि को बनाए रखने के लिए अथवा इसे जीवित रखने के लिए हम किसी पूरक का प्रयोग क्यों नहीं कर सकते?
6. समुद्र में अलग-अलग गहराई पर प्रकाश-संश्लेषिक जीव पाए जाते हैं। क्या इन्हें मात्रात्मक तथा गुणात्मक दृष्टि से एक प्रकार का प्रकाश मिल रहा है? इन परिस्थितियों के अंतर्गत प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया को संपन्न करने के लिए यह अपने आप को किस प्रकार अनुकूलित करते हैं?
7. उष्णकटिबंधी वर्षा वनों में, ऊपर की छतरी काफ़ी घनी होती है तथा इसमें नीचे उगने वाले पादपों को बहुत ही कम सूर्य का प्रकाश मिलता है। परिणामस्वरूप वे आकार में छोटे होते हैं। ये पौधे प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया को किस प्रकार संपन्न करते होंगे?
8. कौन-सी परिस्थिति RubisCO को ऑक्सीजिनेज़ की भाँति कार्य करने के लिए बाध्य करती है। आगामी प्रक्रिया की व्याख्या करिए।
9. उच्च ताप पर प्रकाश-संश्लेषण की दर क्यों घट जाती है?
10. प्रकाश-संश्लेषण की प्रकाशी अभिक्रिया के दौरान ATP का संश्लेषण रसायन परासरण की परिघटना क्यों है। व्याख्या कीजिए।
11. शर्करा के संश्लेषण में मेल्विन कैल्विन ने किस प्रकार से पूर्ण जीव संश्लेषिक पथ का पता लगाया।
12. ग्लूकोज़ का एक मोल उत्पन्न करने के लिए कैल्विन चक्र के छह चरणों की आवश्यकता होती है। व्याख्या कीजिए।

13. प्रकाश तंत्र-I के चक्रिक प्रकाशीय फ़ॉस्फ़ोरिलिकरण के प्रवाह आरेख को पूर्ण कीजिए।

14. पादपों की किस किस्म में ''क्रैन्ज़ ऐनाटमी'' पाई जाती है। किन परिस्थितियों में यह पादप बेहतर रूप से अनुकूलित होते हैं। जिन पादपों में इस ऐनाटमी का अभाव होता है, उनकी तुलना में यह पादप किस प्रकार से बेहतर अनुकूलित होते हैं?

15. 'X' जीव में दिन भर एक प्रक्रिया चल रही है। इस प्रक्रिया में कोशिकाएँ भाग ले रही हैं। इस प्रक्रिया में ATP, CO_2 तथा जल उत्पन्न होते हैं। क्या यह प्रकाश आधारित प्रक्रिया नहीं है?
    (a) प्रक्रिया का नाम बताइए।
    (b) क्या यह उपचयी अथवा अपचयी प्रक्रियाएँ हैं?
    (c) इस प्रक्रिया का कच्चा माल क्या हो सकता है?

16. टमाटर, गाज़र, तथा मिर्च का रंग एक वर्णक के कारण लाल होता है। इस वर्णक का नाम लिखिए। क्या यह प्रकाश संश्लेषिक वर्णक है?

17. क्लोरोप्लास्ट तथा माइटोकांड्रिया को हम अर्द्ध-स्वत: चालित कोशिकांग क्यों मानते हैं?

18. चित्र का अध्ययन कीजिए तथा निम्नलिखित के उत्तर दीजिए।
    (a) पादप का कौन-सा वर्ग कोशिकाओं की इन दो किस्मों को प्रदर्शित करता है।
    (b) C_4 चक्र का प्रथम उत्पाद क्या है?
    (c) पूल छाद कोशिकाओं तथा मीसोफ़िल की कोशिकाओं में कौन-सा एंज़ाइम पाया जाता है?

19. C_3 पादप में जो चक्रिक प्रक्रिया चल रही है और वह प्रकाश पर आधारित और इसे O_2 की आवश्यकता भी है यह प्रक्रिया ऊर्जा को उत्पन्न नहीं करती जबकि दूसरी ओर यह उसे खर्च करती है।
    (a) इस प्रक्रिया को कोई नाम दे सकते हो।
    (b) क्या जीवित रहने के लिए यह आवश्यक है?
    (c) इस प्रक्रिया का अंतिम उत्पाद क्या है?
    (d) यह प्रक्रिया कहाँ संपन्न होती है?

20. मान लो यूफ़ौरबिया तथा मक्का उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में उग रहे हैं तो,
    (a) इन परिस्थितियों में दोनों में से कौन जीवित रह पाएगा।
    (b) प्रकाशसंश्लेषित सक्रियता के संदर्भ में इन दोनों में कौन अधिक दक्ष है।
    (c) इनकी पत्तियों की शारीर में आप क्या अंतर पाते हैं।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. क्या यह कहना सही होगा कि प्रकाश-संश्लेषण केवल पादपों की पत्तियों में होता है? पत्तियों के अतिरिक्त पौधे के कौन-कौन से अन्य भाग प्रकाश-संश्लेषण संपन्न करने में सक्षम हैं? पुष्टि कीजिए।

2. प्रकाश-संश्लेषण की संपूर्ण प्रक्रिया में बहुत-सी अभिक्रियाएँ भाग लेती हैं। कोशिका में प्रत्येक अभिक्रिया कहाँ संपन्न होती है?

   (a) ATP तथा NADPH का संश्लेषण ____________

   (b) जल का प्रकाशलयन ____________

   (c) CO_2 स्थिरीकरण ____________

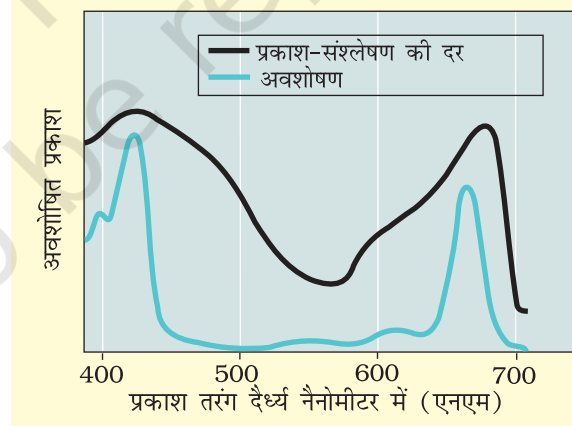
   (d) शर्करा अणु का संश्लेषण ____________

   (e) स्टॉर्च का संश्लेषण ____________

3. वर्णक का कौन-सा गुण प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया को आरंभ करने के लिए उत्तरदायी होता है? प्रकाश के स्पेक्ट्रम के नीले क्षेत्र की अपेक्षा लाल में प्रकाश-संश्लेषण की दर अधिक क्यों होती है?

4. इस कथन से क्या निष्कर्ष निकल सकता है कि प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया तथा अवशोषण स्पैक्ट्रम एक दूसरे के ऊपर आते हैं? किस तरंगदैर्ध्य पर यह चोटी पर होते हैं?

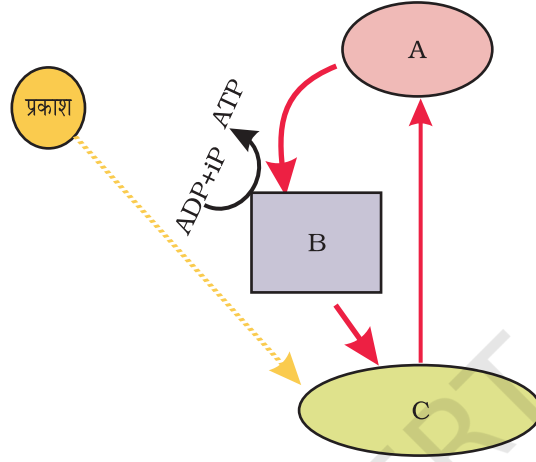
5. किन परिस्थितियों में C_3 पादपों की तुलना में C_4 पादप उच्च कोटि के हैं?

6. नीचे दिए गए चित्र में काली रेखा (ऊपरी) प्रकाश-संश्लेषण के लिए सक्रिय स्पैक्ट्रम का संकेत देती है तथा हल्की रेखा (निचली) क्लोरोफ़िल a के अवशोषण स्पैक्ट्रम का संकेत देती है। निम्नलिखित के उत्तर दो।

   A. सक्रिय स्पैक्ट्रम क्या संकेत देता है? हम सक्रिय स्पैक्ट्रम को किस प्रकार प्लाट कर सकते हैं? उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।

   B. किसी पदार्थ के अवशोषण स्पैक्ट्रम को हम किस प्रकार व्युत्पन्न कर सकते हैं?

   C. यदि क्लोरोफ़िल a प्रकाश-संश्लेषण की प्रकाश अभिक्रिया के लिए उत्तरदायी है तब सक्रिय स्पैक्ट्रम तथा अवशोषण स्पैक्ट्रम एक दूसरे को आच्छादित क्यों नहीं करते?

7. प्रकाश अभिक्रिया की महत्वपूर्ण घटनाएँ तथा अंतिम उत्पाद क्या होते हैं?

8. नीचे दिखाए गए आरेख में, अ, ब, स को लेबल किया गया है इसमें किस किस्म का फ़ॉस्फ़ोरिलिकरण संभव है?

9. RUBISCO एंज़ाइम को अधिक सही रूप से RUBP कार्बोक्सीलेस-ऑक्सीजिनेस क्यों कहा जाता है? प्रकाश-संश्लेषण में इसकी क्या महत्वपूर्ण भूमिका है?

10. C_4 पादपों की पत्तियों द्वारा कौन से विशेष प्रकार के शारीरिक अभिलक्षण प्रदर्शित करते हैं? C_3 पादपों की पत्तियों के लिए लाभप्रद किस प्रकार माने जाते हैं?

11. C_3 तथा C_4 पथ के दो महत्वपूर्ण एंज़ाइमों के क्रमशः नाम लिखो। CO_2 के स्थिरीकरण में इनकी महत्वपूर्ण भूमिका क्या होती है?

12. RUBISCO एंज़ाइम संसार का अत्यंत प्रचुरता से पाया जाने वाला एंज़ाइम क्यों हैं?

13. C_4 पादपों में प्रकाश-श्वसन क्यों नहीं होता?